

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月20日

出願番号

Application Number:

特願2002-274741

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-274741 ]

出願人

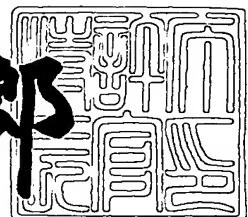
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049493

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0145

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式  
会社 総合研究所内

【氏名】 松田 武浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100116182

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108677

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ及び光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクと対向する対物レンズと、

固定部と、

前記固定部と4本以上の長手状弹性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、

前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して180°点対称のコイルペアが複数存在し、

前記複数のコイルペアは、同一面には配置されないことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 前記複数のコイルの各々は、前記対物レンズの光軸と各コイルの中心とを結んだ線が対物レンズ外縁部と交わる点において、その点の温度及び熱流速が等しくなるような電力を発することを特徴とする請求項1記載のアクチュエータ。

【請求項3】 前記各コイルペアの対象軸が、前記対物レンズの光軸と一致していることを特徴とする請求項1又は2記載のアクチュエータ。

【請求項4】 前記各コイルは、前記対物レンズの光軸に対して同一距離だけ離間して配置されることを特徴とする請求項1又は2記載のアクチュエータ。

【請求項5】 前記複数のコイルは、フォーカスコイル又はトラッキングコイルであることを特徴とする請求項1乃至4の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項6】 前記複数のコイルは、すべて直列に接続されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項7】 前記ボビンは、4以上の偶数個の側面を有し、

前記複数のコイルは、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキングコイルを有することを特徴とする請求項1または2記載のアクチュエータ。

【請求項8】 前記フォーカスコイル又はトラッキングコイルの一方に通電する間に、前記フォーカスコイル又はトラッキングコイルの他方に所定の電流

を加えた駆動電流を流すことを特徴とする請求項7記載のアクチュエータ。

【請求項9】 ディスクと対向する対物レンズと、

第1の側面と、前記第一の側面と対向する第2の側面とを有し、

前記対物レンズを支持するボビンと、

第1の側面と、前記第1の側面と対向する第2の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、

前記第1の側面上に配置された第1コイルと第2コイルと、

前記第2の側面上に配置された第3コイルと第4コイルと、を備え、

前記第1コイル及び第3コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されており、

前記第2コイル及び第4コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項10】 前記第1コイル及び前記第3コイルは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルの一方であり、前記第2コイル及び前記第4コイルは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルの他方であることを特徴とする請求項9記載のアクチュエータ。

【請求項11】 前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの一方に通電する間に、前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの他方に所定の電流を加えた駆動電流を流すことを特徴とする請求項10記載のアクチュエータ。

【請求項12】 前記ボビンを移動可能に固定する固定部を有することを特徴とする請求項9乃至11の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項13】 請求項1乃至12の何れか記載のアクチュエータを有するピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピックアップ装置及びピックアップ装置内で用いられるアクチュエータに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

CDやDVD等の光ディスクに記録された情報を再生するピックアップ装置が知られている。このピックアップ装置は、対物レンズを介して光ディスクに所定波長のレーザビームを照射し、光ディスク上で反射したレーザビームを受光素子で受光することにより、光ディスク上に書き込まれた情報を読み取るための装置である。

## 【0003】

ピックアップ装置は、光ディスクの反りや振れに対して光ディスクの情報記録面と対物レンズとの距離を制御するフォーカシング制御を行うと共に、光ディスクの情報トラックの偏心に対して対物レンズを追従制御するトラッキング制御を行っている。これにより、レーザビームを所望のトラック上に照射し、光ディスクに記録された情報を正確に読み取っている。

## 【0004】

このフォーカシング制御及びトラッキング制御を行うアクチュエータは、その可動部を有する。可動部は、対物レンズ、対物レンズを支持するボビン、ボビン上に配置された複数のコイル、ボビンを移動可能に保持する線状弾性部材等から構成される。各コイルには、適切な量の電流が流れ、コイルを流れる電流とコイル近傍に形成された磁場との相互作用によりフォーカス方向又はトラッキング方向にボビンとともに対物レンズの位置を微少変位させて、フォーカシング制御又はトラッキング制御が行われる。一般に、このアクチュエータは、感度の向上、レンズのダイナミックチルトの低減、不要共振の抑制等を考慮し最適設計が為されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、コイルに通電を行うとコイルが発熱してしまい、熱がボビンを介して対物レンズに伝導する。この対物レンズに伝導した熱は、対物レンズ内の温度分布を不均一にしてしまい、温度分布の不均一により対物レンズの屈折率を場所毎に異ならせてしまう。これにより、対物レンズ全体のレンズ特性、特にA

S収差が発生してしまい、ディスク上の情報を正確に読み取ることが困難になってしまふ。これは、特に、プラスチック等の熱による物性値の変化が大きい素材のレンズを用いた場合に顕著となる。

## 【0006】

このAS収差の発生による光ディスクからの検出信号に与える影響は、光ディスクが高密度で高倍速になるに従い大きくなり、著しく検出信号を劣化させる。従って、今後期待される光ディスクの高密度化、及び、高倍速化を図るために、この温度分布の不均一を無視することはできない。

## 【0007】

本発明が解決しようとする課題としては、上述したように、対物レンズ内の温度分布の不均一により、対物レンズのレンズ特性が劣化するという問題が一例として挙げられる。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1記載のアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と4本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して180°点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されない。

## 【0009】

また、本発明の請求項9記載のアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、第1の側面と、前記第一の側面と対向する第2の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、第1の側面と、前記第1の側面と対向する第2の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、前記第1の側面上に配置された第1コイルと第2コイルと、前記第2の側面上に配置された第3コイルと第4コイルと、を備え、前記第1コイル及び第3コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されており、前記第2コイル及び第4コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されている。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【0011】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る第1実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、固定部と4本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して180°点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されていないものである。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

図1は、本発明に係る第1実施形態のピックアップ装置1を示す斜視図である。このピックアップ装置1は、光ディスクを記録再生できる光ディスク装置内部に配置される。ピックアップ装置1は、ガイドシャフト3、3上に移動可能に配置されたピックアップボディ2と、ピックアップボディ2上に固定配置されたアクチュエータ6とを備えている。ピックアップ装置1は、スピンドル4を介して回転可能に構成されたディスク載置部4a上に載置された光ディスク5の記録面と対向している。

【0013】

図2は、アクチュエータ6の拡大斜視図である。また、図3は、アクチュエータ6の分解斜視図である。アクチュエータ6は、ヨーク10と、ヨーク10上に固定配置されたアクチュエータ固定部20と、ヨーク10及びアクチュエータ固定部20に関し微少変位可能に構成されたアクチュエータ可動部30とを有している。

【0014】

ヨーク10上には、一対の磁石部材11がアクチュエータ可動部30を挟むようにディスク円周方向に沿って対向配置されている。

【0015】

図4は、アクチュエータアクチュエータ固定部20とアクチュエータ可動部30の分解斜視図である。アクチュエータ可動部30は、4本の長手状弾性部材21a～21dによりアクチュエータ固定部20に接続されている。これらの長手状弾性部材21a～21dは、アクチュエータ可動部30を光ディスク5に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク5の径方向（以下、トラッキング方向）に微少変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材21a～21dは、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部30に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材21a～21dのアクチュエータ固定部20側端部は、それぞれアクチュエータ固定部20に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材21a～21dを介してアクチュエータ可動部30に供給可能に構成されている。

#### 【0016】

アクチュエータ可動部30は、対物レンズ31、ボビン32、トラッキングコイル33a～33d、フォーカスコイル34、及び、カバー35a及び35bにより構成されている。ボビン32は、上面視正方形形状であり、かつ外形が概ね直方体形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン32は、4つの側面32a～32dを有している。ボビン32は、側面32a及び32cが光ディスク5の径方向（トラッキング方向）に、そして側面32b及び32dが光ディスク5の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置されている。

#### 【0017】

また、ボビン32の上面には、対物レンズ31がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ31は、上面視円形形状を有し、ボビン32の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク5の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ31は、光ディスク5の情報記録面にて反射した光を透過し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

#### 【0018】

ボビン32の各側面32a～32d上には、4つのトラッキングコイル33a

～33dがそれぞれ配置されている。これらのトラッキングコイル33a～33dのうちトラッキングコイル33aと33c及び33bと33dは、それぞれペアになっていて、ボビンの上面の図芯に対して180°の点対称となっており、各コイルは同一の面には配置されないようになっている。各トラッキングコイル33a～33dは、直列に接続されている。

#### 【0019】

トラッキングコイル33aと33cは、同一線径で同一の直流抵抗となるように同一巻数で巻回されている。同様にトラッキングコイル33bと33dのコイルは同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル33aと33cの抵抗値とトラッキングコイル33bと33dの抵抗値の比は、ボビン32と各コイル33a～33dの接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されている。

#### 【0020】

図5は、トラッキングコイル33に流れる電流方向と磁石により形成された磁束の方向を示す図であり、図6は、アクチュエータ可動部30と磁石の関係を示す図である。図5において、トラッキングコイル33a～33dの巻回方向に沿ってコイル上に描かれた細矢印は、各コイル33a～33dを流れる電流の方向を、アクチュエータ可動部30の光軸方向に平行な成分に直交するx方向に平行な中太矢印は、磁石が形成する磁束の方向を、そしてy方向に平行な白抜き太矢印は、アクチュエータに加わるローレンツ力の方向、即ちトラッキング制御におけるアクチュエータ可動部30の駆動方向を示している。

#### 【0021】

図6(a)は、アクチュエータ可動部30の上面図、図6(b)は、アクチュエータ可動部30を図6(a)の矢印Aの方向から見た側面図、図6(c)は、トラッキングコイル33dに対向配置される磁石部材11の磁極形成パターンを示す図、図6(d)は、アクチュエータ可動部30を図6(a)の矢印Bの方向から見た側面図、図6(e)は、トラッキングコイル33bに対向配置される磁石部材11の磁極形成パターンを示す図である。各磁石部材の磁極の表示は、コイル近接面上の磁極を表示している。よってN極の表示は、紙面手前から奥に向

かって磁力線が伸びる磁極であることを示している。各磁石部材11のN極11aおよびS極11bは、トラッキングコイル33b及び33dの長手方向のほぼ中央で区切られて配置されており、図5の中太矢印で示す磁束線が各トラッキングコイル33a～33dを横切るように構成されている。

## 【0022】

アクチュエータ可動部30のトラッキング制御においては、各トラッキングコイル33a～33dに電流が流れると各コイル33a～33dを横切る磁束線と電流の相互作用により駆動力が発生する。図5に示されるように、各コイル33a～33dに流れる電流は、アクチュエータ可動部30に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部30は、この電流の流れる方向によりトラッキング方向に往復駆動する。

## 【0023】

また、各トラッキングコイル33aから33dの下方には、一つのフォーカスコイル34が各側面32a～32dを跨って各側面上に巻回されている。フォーカスコイル34の巻回方向は、フォーカス方向に対して垂直となるように配置されている。このフォーカスコイル34のうち、側面32b及び32d上に位置するコイル成分は、磁石部材11のN極11aが形成する磁場成分に直交している。フォーカスコイル34に電流を流すと、対応するコイル成分を流れる電流と磁石部材11のN極が形成する磁場成分と間に相互作用が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部30をフォーカス方向に往復移動させる。

## 【0024】

本実施形態において、各トラッキングコイル33a～33dは、直列に接続されているので、導通時には各コイル33a～33dに同一の電流が流される。トラッキングコイル33aと33cの抵抗値とトラッキングコイル33bと33dの抵抗値の比は、ボビン32と各コイル33a～33dの接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されているため、各コイル33a～33dからの流入する熱量は、同一となり、対物レンズにほぼ同じ割合で熱伝導する。よって、各コイル33a～33dの配置に依存する対物レンズの温度分布の不均一が抑制・解消され、対物レンズの収差特性の劣化が抑制される。

## 【0025】

また、本実施形態では、フォーカスコイル34は、各側面32a～32dを跨って各側面上に巻回されている。従って、フォーカスコイル34に電流を流すと、各側面に発生する熱量はほぼ均一となり、フォーカスコイル34に起因する対物レンズ31の温度分布の不均一性は発生しにくい。よって、対物レンズ31のレンズ特性の劣化が抑制される。

## 【0026】

従って、本実施形態によれば、光ディスクが高密度で高倍速となっても、検出信号が劣化することなく安定して光ディスクの再生動作を行うことが可能となる。

## 【0027】

なお、本実施形態においては、トラッキングコイル33a～33dの内、トラッキングコイル33b及びトラッキングコイル33dの短片部分のみが、磁場と相互作用するように構成してよい。このように構成した場合であっても、正常にトラッキングを行うことが可能である。

## 【0028】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ31に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ31の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン32の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ31の温度分布の不均一性がさらに発生しにくくなり、対物レンズ31のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

## 【0029】

なお、本実施形態では、ボビン32の対物レンズ配置面の図芯と、対物レンズの光軸は一致しているとしたが、これに限らず、一致していない場合でも、ペアコイルの対物レンズに近い位置にあるコイルの接触面からボビンに流入する熱量が、他方のそれと一致するような直流抵抗比とすることで、同様の効果を得ることができる。

## 【0030】

図7 (a) 及び (b) は、本実施形態の第1変形例のアクチュエータ可動部50を示す上面図及び斜視図である。アクチュエータ可動部50は、対物レンズ51、ボビン52、トラッキングコイル53a～53d、及びフォーカスコイル54a～54dから構成される。

## 【0031】

本変形例のアクチュエータ可動部50は、第1実施形態のアクチュエータ可動部30に配置されたフォーカスコイル34を各側面に配置された4つのフォーカスコイル54a～54dで置き換えたものと透過である。アクチュエータ可動部50では、ボビン52の対物レンズ配置面の図芯と対物レンズ51の光軸が一致している。よって、フォーカスコイル54aと54cは、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。同様に、フォーカスコイル54bと54dは、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。また、ボビンと各フォーカスコイルの接触面から流入する熱量は、すべて同一となるように、フォーカスコイル54a、54cの抵抗値と、フォーカスコイル54b、54dの抵抗値の比を決定する。また、フォーカスコイル54a～54dは、直列に接続されている。

## 【0032】

このアクチュエータ可動部50は、フォーカシング制御時には、4つのフォーカスコイル54a～54dに同一の電流が流れるが、ボビン52に各フォーカスコイル54a～54dから流入する熱量は等しいので、対物レンズ51の温度分布の不均一が抑制される。また、トラッキング制御時には、4つのトラッキングコイル53a～53dに同一の電流が流れるが、ボビンに対して各トラッキングコイル53a～53dから流入する熱量は等しいので、対物レンズ51の温度分布の不均一が抑制される。このように、第1実施形態のアクチュエータ可動部30の代わりに、アクチュエータ可動部50を用いても、第1実施形態と同様の効果が得られる。

## 【0033】

図8 (a) 及び (b) は、本実施形態の第2変形例のアクチュエータ可動部6

0を示す上面図及び斜視図である。アクチュエータ可動部60は、対物レンズ61、ボビン62、トラッキングコイル63a～63f、及びフォーカスコイル64a～64fから構成される。

#### 【0034】

ボビン62は、上面視六角形状を有する、六角柱状の部材であり、上面に対物レンズ61が配置されている。ボビンの上面の図芯と対物レンズの光軸は一致している。各側面には、一つずつフォーカスコイルと、トラッキングコイルが配置されている。トラッキングコイル63aと63d、63bと63e、63cと63fは、それぞれペアとなっており、夫々ボビンの上面の図芯すなわち対物レンズの光軸を中心とする180°の点対称である。また、各ペアコイルは同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。またボビンと各トラッキングコイル63a～63dの接触面からボビンに流入する熱量が全て同一となるように、トラッキングコイルのペア63aと63d、63bと63e、及び63eと63fの各抵抗値の比は決定されている。

#### 【0035】

フォーカスコイル64aと64d、64bと64e、64cと64fは、トラッキングコイルと同様に、それぞれペアとなっており、夫々ボビンの上面の図芯すなわち対物レンズの光軸を中心とする180°の点対称である。また、各ペアコイルは、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。またボビンと各トラッキングコイル63a～63dの接触面からボビンに流入する熱量が全て同一となるように、トラッキングコイルのペア63aと63d、63bと63e、及び63eと63fの各抵抗値の比は決定されている。

#### 【0036】

このアクチュエータ可動部60は、フォーカシング制御時に6つのフォーカスコイルに同一の電流が流れるが、ボビンに対して各フォーカスコイルから流入する熱量は等しいので、対物レンズ61の温度分布の不均一が抑制される。同様にトラッキング制御時に6つのトラッキングコイルに同一の電流が流れるが、ボビンに対して各トラッキングコイルから流入する熱量は等しいので、対物レンズ61の温度分布の不均一が抑制される。このように、第1実施形態のアクチュエー

タ可動部30の代わりに、アクチュエータ可動部60を用いても、第1実施形態と同様の効果が得られる。

## 【0037】

## (第2実施形態)

以下、本発明に係る第2実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と4本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備える。ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して180°点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されない構造を有する。複数のコイルの各々は、対物レンズ光軸とコイル中心を結んだ線が対物レンズ外縁部と交わる点において、その点の温度及び熱流速が等しくなるような電力を発する。また、ボビンは、4以上の偶数個の側面を有し、複数のコイルは、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキングコイルを有する。そして、フォーカスコイル又はトラッキングコイルの一方に通電する間には、フォーカスコイル又はトラッキングコイルの他方に所定の電流を加えた駆動電流が流される。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0038】

図9は、本発明に係る第2実施形態のピックアップ装置100を示す斜視図である。本実施形態においては、第1実施形態で用いた部材と同一の部材については、同一の符号を付し、部材についての詳細な説明を省略する。

## 【0039】

ピックアップ装置100は、ヨーク10と、ヨーク10上に配置されたアクチュエータ固定部20と、ヨーク10及びアクチュエータ固定部20に関し微少変位可能に構成されたアクチュエータ可動部70とを有している。ここでは、アクチュエータ固定部20とアクチュエータ可動部70が、ピックアップ装置100のアクチュエータを構成している。

## 【0040】

ヨーク10上には、一対の磁石部材11がアクチュエータ可動部70を挟むようにディスク円周方向に沿って対向配置されている。

## 【0041】

図10は、アクチュエータ固定部20とアクチュエータ可動部70の分解斜視図である。アクチュエータ可動部70は、4本の長手状弾性部材21a～21dによりアクチュエータ固定部20に接続されている。これらの長手状弾性部材21a～21dは、アクチュエータ可動部70を光ディスク5に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク5の径方向（以下、トラッキング方向）にアクチュエータ可動部70を微少変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材21a～21dは、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部70に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材21a～21dのアクチュエータ固定部20側端部は、それぞれアクチュエータ固定部20に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材21a～21dを介してアクチュエータ可動部70に供給可能に構成されている。

## 【0042】

図11は、アクチュエータ可動部70の概略構成を示す上面図である。アクチュエータ可動部70は、対物レンズ71、ボビン72、トラッキングコイル73a, 73b、フォーカスコイル74a, 74b、及び、カバー75a, 75bにより構成されている。

## 【0043】

ボビン72は、上面視正方形形状であり、かつ外形が概ね直方体形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン72は、4つの側面72a～72dを有し、側面72a及び72cが光ディスク5の径方向（トラッキング方向）に、そして側面72b及び72dが光ディスク5の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置されている。

## 【0044】

また、ボビン72の上面には、対物レンズ71がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ71は、上面視円形形状を有し、ボビン72の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク5の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ71は、光ディスク5の情報記録面にて反射した光を透過

し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

【0045】

ボビン72の側面72a, 72c上には、トラッキングコイル73a, 73cが配置されている。また、ボビン72の側面72b, 72d上には、フォーカスコイル74a, 74bが配置されている。すなわち、ボビン72の隣接する側面には、アクチュエータ可動部70の異なる方向への移動に寄与するコイルが配置されている。トラッキングコイル73aと73c、及び、フォーカスコイル74aと74bは、それぞれペアとなっており、ボビン72の上面の図心に対して180°の点対称となっている。トラッキングコイル73aと73c、及び、フォーカスコイル74aと74bは、それぞれ直列に接続されている。

【0046】

トラッキングコイル73aと73bは、同一線径で同一の直流抵抗となるよう同一巻数で巻回されている。同様に、フォーカスコイル74aと74bは、同一線径で同一の直流抵抗となるよう、同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル73aと73bの抵抗値と、フォーカスコイル74aと74bの抵抗値の比は、ボビン32と各コイル73a, 73b, 74a, 74bとの接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されている。

【0047】

図12(a)は、アクチュエータ可動部70の上面図、図12(b)は、アクチュエータ可動部70を図12(a)の矢印Aの方向から見た側面図、図12(c)は、フォーカスコイル74aに対向配置される磁石部材111の磁極形成パターンを示す図、図12(d)は、アクチュエータ可動部70を図12(a)の矢印Bの方向から見た側面図、そして図12(e)は、フォーカスコイル74bに対向配置される磁石部材111の磁極形成パターンを示す図である。図12(c)及び図12(e)の磁極の表示は、磁石部材111のコイル近接面上の磁極を示している。各磁石部材111は、N極111aが、トラッキングコイル73a, 73bの短片部分に対向し、かつ各フォーカスコイル74a, 74bの2つの周方向成分が異なる磁極と対向するように配置されている。

【0048】

トラッキングコイル73a, 73bの短片部分は、磁石部材111が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル73a及び73bに電流を流すと、各コイルの短片部分を流れる電流と磁石部材111が形成する磁場成分の相互作用により駆動力が生じる。各トラッキングコイル73a及び73bに流れる電流は、アクチュエータ可動部70に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部70は、この電流の流れる方向によりトラッキング方向に往復駆動する。

#### 【0049】

フォーカスコイル74a, 74bの長片部分は、磁石部材111が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されており、トラッキングコイル74a及びトラッキングコイル74cに電流を流すことにより、各コイルの長片部分を流れる電流と磁石部材111が形成する磁場成分の相互作用により駆動力が生じる。各フォーカスコイル74a及び74bに流れる電流は、アクチュエータ可動部70に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部70は、この電流の流れる方向によりフォーカス方向に往復駆動する。

#### 【0050】

本実施形態において、トラッキングコイル73a, 73bは、直列に接続されているので、導通時には、各コイル73a, 73bに同一の電流が流される。また、フォーカスコイル74a, 74bは、直列に接続されているので、導通時には、各コイル74a, 74bに同一の電流が流れる。

#### 【0051】

一般的に、フォーカス制御量に対応するディスク1の面振れ量、及びトラッキング制御量に対応するトラック偏心量がどちらかだけゼロであることはあり得ない。従って、通常のフォーカス制御、トラッキング制御を行う場合、トラッキングコイル73a, 73b及びフォーカスコイルに74a, 74bには、何らかの制御電流が流れる。従って、本実施形態の構成は、本実施形態の構成を探らない場合に比べて、対物レンズの温度分布の不均一が抑制される。

#### 【0052】

また、以下のように構成することにより、さらに積極的に対物レンズの温度分

布の不均一を抑制することが可能である。対物レンズの温度分布の不均一をもつとも抑制するフォーカス制御電流及びトラッキング制御電流は、ボビンに対して流入する各コイルからの熱量を同一にするような各コイルの抵抗の逆比の2乗根比で決まる。よって、フォーカス制御電流とトラッキング制御電流の比が一定になるように、不足側に付加電流を印加すればよい。しかし、単なるDC値では、アクチュエータ可動部が不要に変位してしまうので、サーボカットオフ周波数より十分高く、サーボによってアクチュエータ動作が抑圧されず、かつ、光ディスクからの検出信号が劣化しない範囲の周波数及び振幅の付加電流をコイルに入力し、付加電流をコイル上では駆動力ではなく、熱のみに変換するようにすればよい。この手法を用いることで、対物レンズでの温度分布の不均一が抑制され、対物レンズの収差劣化が抑制される。

#### 【0053】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ71に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ71の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン72の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ71の温度分布の均一化が進み、対物レンズ71のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

#### 【0054】

なお、本実施形態では、ボビン72は、上面視正方形形状の、略直方体形状を有し、各側面上にフォーカスコイルとトラッキングコイルを交互に配置するとしたが、これに限られず、ボビンが、4以上の偶数個の側面を有し、複数のコイルが、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキングコイルを有するように構成してもよい。この場合でも、本実施形態と同様の結果が得られる。

#### 【0055】

また、ボビンの形状が正n角柱、または、円柱であり、コイルが配置面の図芯または光軸の周囲に等角度間隔で配置されていればより好ましいが、特にこれには限られない。

## 【0056】

## (第3実施形態)

以下、本発明に係る第3実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、第1の側面と、第1の側面と対向する第2の側面とを有し、対物レンズを支持するボビンと、前記第1の側面上に配置された第1コイルと第2コイルと、前記第2の側面上に配置された第3コイルと第4コイルと、を備えている。第1コイル及び第3コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されており、第2コイル及び第4コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電気的に接続されている。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0057】

図13は、本発明に係る第3実施形態のピックアップ装置のアクチュエータ固定部20とアクチュエータ可動部80の分解斜視図である。本実施形態においては、第1、2実施形態で用いた部材と同一の部材については、同一の符号を付し、部材についての詳細な説明を省略する。

## 【0058】

アクチュエータ固定部20とアクチュエータ可動部80との間は、4本の長手状弾性部材21a～21dで接続されている。これらの長手状弾性部材21a～21dは、アクチュエータ可動部80を光ディスク5に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク5の径方向（以下、トラッキング方向）に微少変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材21a～21dは、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部80に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材21a～21dのアクチュエータ固定部20側端部は、それぞれアクチュエータ固定部20に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材21a～21dを介してアクチュエータ可動部80に供給可能に構成されている。

## 【0059】

図14は、アクチュエータ可動部80の概略構成を示す上面図である。アクチ

ユエータ可動部80は、対物レンズ81、ボビン82、プリント基板83a、83bにより構成されている。ボビン82は、上面視長方形形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン82は、光ディスク5の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置された2つの側面82a～82bを有している。

#### 【0060】

ボビン82の上面には、対物レンズ81がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ81は、上面視円形形状を有し、ボビン82の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク5の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ81は、光ディスク5の情報記録面にて反射した光を受光し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

#### 【0061】

ボビン82のディスク5の径方向側には、長手状弾性部材21a～21dの端部を固定するための固定部86a～86dがそれぞれ突出成型されている。ボビン82は、この固定部86a～86dにて長手状弾性部材21a～21dにより微少変位可能に支持されている。

#### 【0062】

ボビン82の側面82a、82b上には、プリント基板83a、83bがそれぞれ対向して配置されている。プリント基板83aには、長手方向に並べられたトラッキングコイル84a及びフォーカスコイル85aが形成されており、プリント基板83bには、長手方向に並べられたトラッキングコイル84b及びフォーカスコイル85bが形成されている。プリント基板83aのトラッキングコイル84aは、プリント基板83bのフォーカスコイル85bに、また、プリント基板83aのフォーカスコイル85aは、プリント基板83bのトラッキングコイル84bに、それぞれ対向している。トラッキングコイル84a及び84b、並びに、フォーカスコイル85a及び85bは、それぞれ対物レンズ81の光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置されている。

#### 【0063】

これらのトラッキングコイル 84a, 84b およびフォーカスコイル 85a, 85b は、同一線径で同一の直流抵抗となるように同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル 84a, 84b は、ほぼ橢円形状に巻回されており、長軸方向がフォーカス方向とほぼ並行となるように配置されている。また、フォーカスコイル 85a, 85b は、ほぼ橢円形状に巻回されており、長軸方向がトラッキング方向とほぼ並行となるように配置されている。

#### 【0064】

トラッキングコイル 84a, 84b の長軸方向部分は、磁石部材 111 が形成する磁束成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル 84a 及び 84b に電流を流すと、各コイルの長軸方向成分を流れる電流と磁石部材 111 が形成する磁束成分との相互作用により駆動力が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部 80 をトラッキング方向に往復移動させる。

#### 【0065】

また、フォーカスコイル 85a, 85b の長軸方向部分は、磁石部材 111 が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル 85a, 85b に電流を流すと、各コイルの長片部分を流れる電流と磁石部材 111 が形成する磁場成分との相互作用による駆動力が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部 80 をフォーカス方向に往復移動させる。

#### 【0066】

一般的に、フォーカス制御量に対応するディスク 1 の面振れ量、及びトラッキング制御量に対応するトラック偏心量がどちらかだけゼロであることはあり得ない。従って、本実施形態において、通常のフォーカス制御、トラッキング制御を行う場合、トラッキングコイル 83a, 83b 及びフォーカスコイルに 83a, 83b には、何らかの制御電流が流れる。従って、本実施形態の構成のように、トラッキングコイル 84a 及び 84b、並びに、フォーカスコイル 85a 及び 85b が、それぞれ対物レンズ 81 の光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置されている場合には、本実施形態の構成を探らない場合に比べて、対物レンズの温度分布の不均一が抑制される。

#### 【0067】

また、以下のように構成することにより、さらに積極的に対物レンズの温度分布の不均一を抑制することが可能である。対物レンズの温度分布の不均一をもつとも抑制するフォーカス制御電流及びトラッキング制御電流は、ボビンに対して流入する各コイルからの熱量を同一にするような各コイルの抵抗の逆比の2乗根比で決まる。よって、フォーカス制御電流とトラッキング制御電流の比が一定になるように、不足側に付加電流を印加すればよい。しかし、単なるDC値では、アクチュエータ可動部が不要に変位してしまうので、サーボカットオフ周波数より十分高く、サーボによってアクチュエータ動作が抑圧されず、かつ、光ディスクからの検出信号が劣化しない範囲の周波数及び振幅の付加電流をコイルに入力し、付加電流をコイル上では駆動力ではなく、熱のみに変換するようにすればよい。この手法を用いることで、対物レンズでの温度分布の不均一が抑制され、対物レンズの収差劣化が抑制される。

#### 【0068】

従って、本実施形態によれば、光ディスクが高密度で高倍速となっても、検出信号が劣化することなく安定して光ディスクの再生動作を行うことが可能となる。

#### 【0069】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ81に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ81の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン82の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ81の温度分布の不均一性がさらに発生しにくくなり、対物レンズ81のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

#### 【0070】

なお、本実施形態では、プリント基板83a, 83b上にそれぞれ二つのコイルを配置する形状としたが、これに限らず、プリント基板上に3つ以上のコイルを配置するように構成してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施形態のピックアップ装置を示す斜視図である。

【図2】

ピックアップ装置の拡大斜視図である。

【図3】

ピックアップ装置の分解斜視図である。

【図4】

アクチュエータアクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図5】

トラッキングコイルに流れる電流方向と磁石により形成された磁束の方向を示す図である。

【図6】

アクチュエータ可動部と磁石の関係を示す図である。

【図7】

(a) 及び (b) は、第1実施形態の第1変形例のアクチュエータ可動部を示す上面図及び斜視図である。

【図8】

(a) 及び (b) は、第1実施形態の第2変形例のアクチュエータ可動部を示す上面図及び斜視図である。

【図9】

第2実施形態のピックアップ装置を示す斜視図である。

【図10】

アクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図11】

アクチュエータ可動部の概略構成を示す上面図である。

【図12】

アクチュエータ可動部と磁石の関係を示す図である。

【図13】

第3実施形態のピックアップ装置のアクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図14】

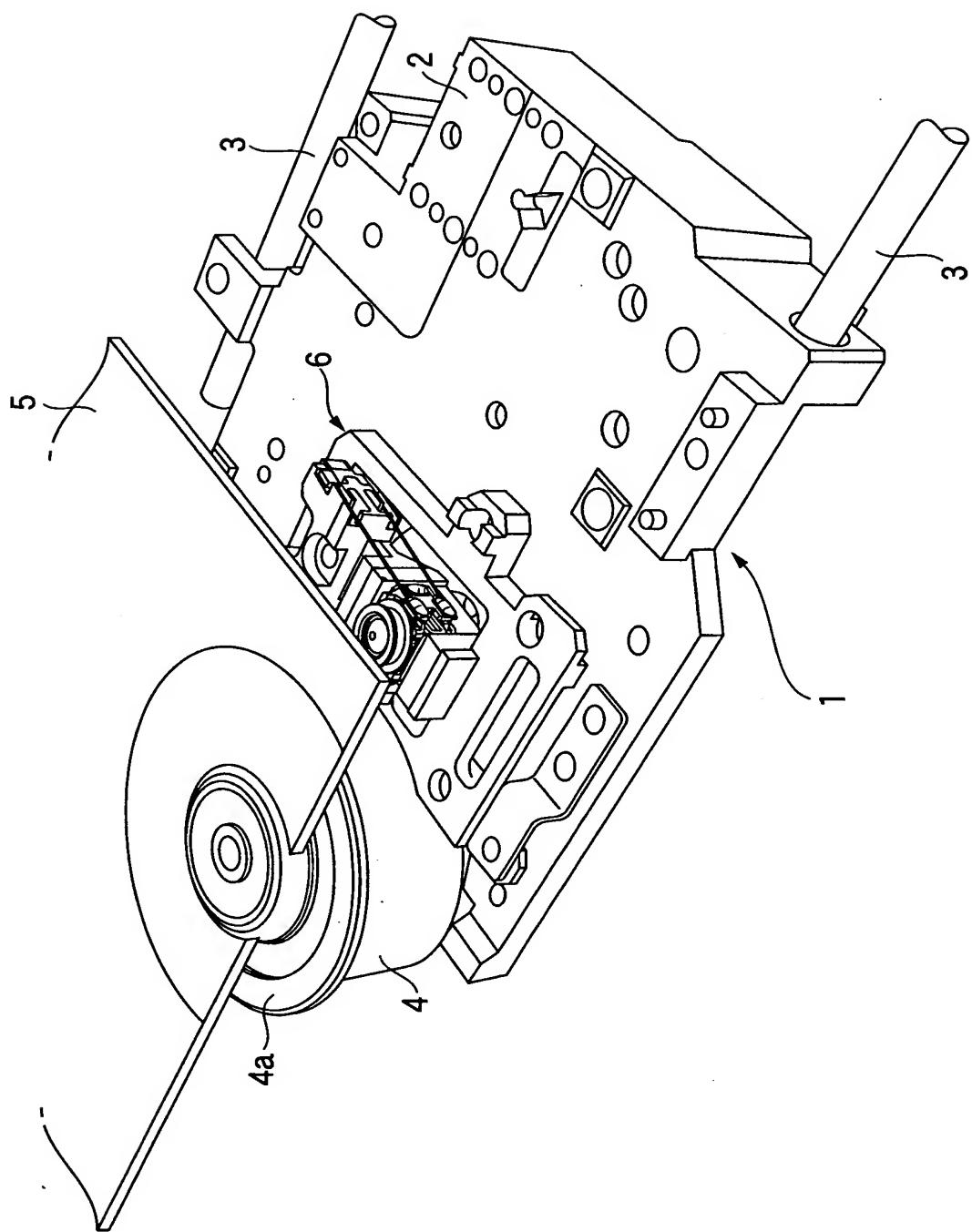
アクチュエータ可動部の概略構成を示す上面図である。

【符号の説明】

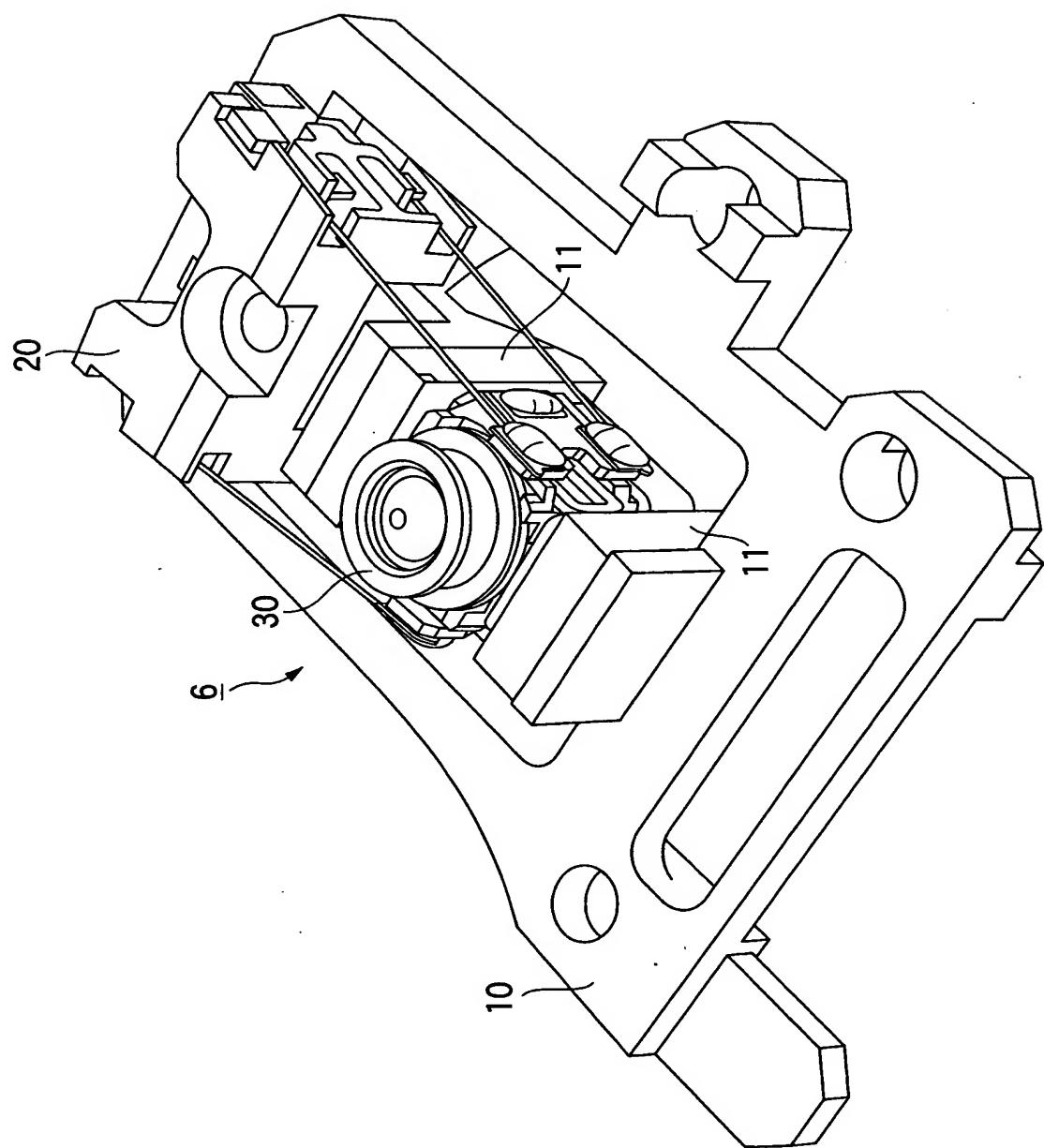
- 1 光ピックアップ装置
- 2 ピックアップボディ
- 3 ガイドシャフト
- 4 スピンドルモータ
- 5 光ディスク
- 6 アクチュエータ
- 10 ヨーク
- 11 磁石部材
- 20 アクチュエータ固定部
- 30, 40, 50, 60, 70, 80 アクチュエータ可動部
- 31, 41, 51, 61, 71, 81 対物レンズ
- 32, 42, 52, 62, 72, 82 ボビン

【書類名】 図面

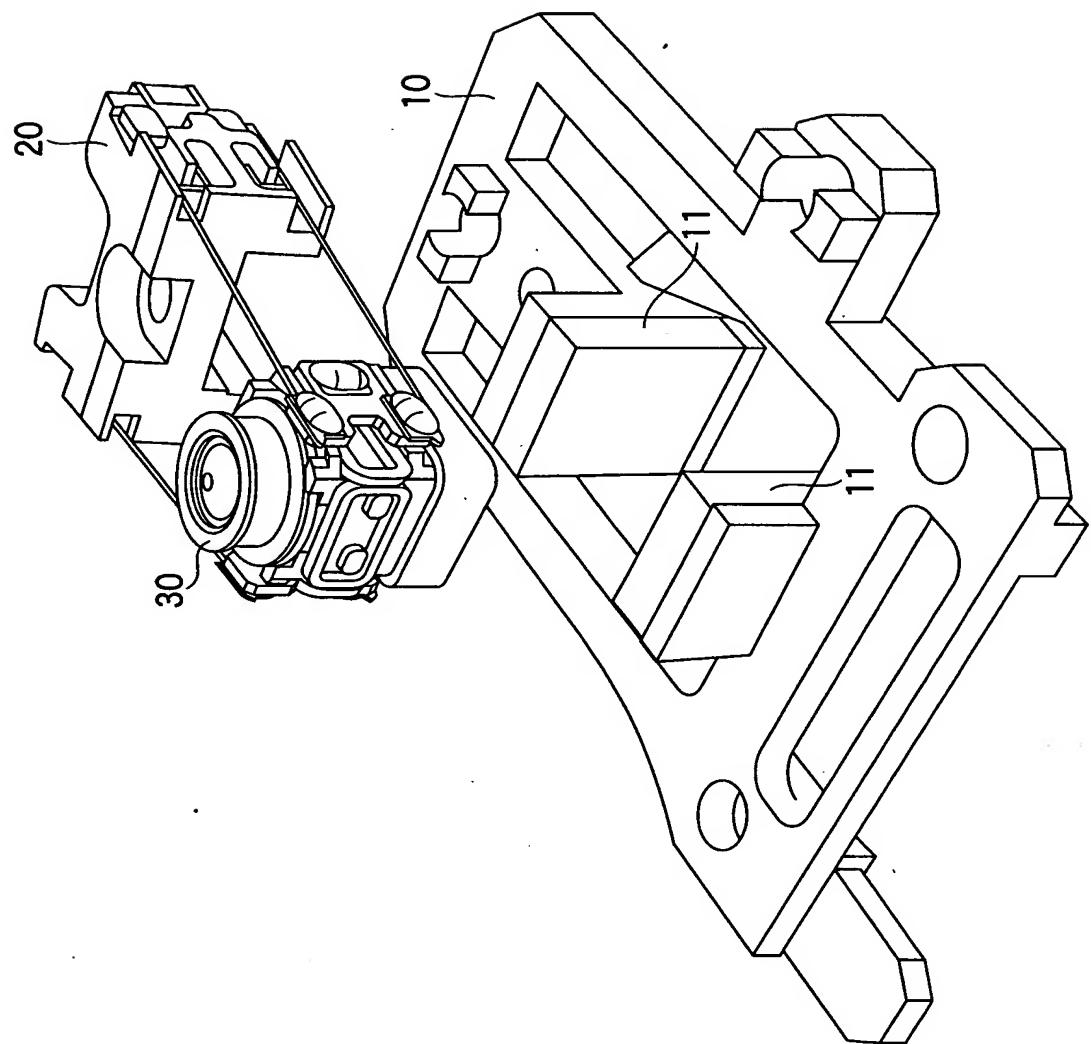
【図1】



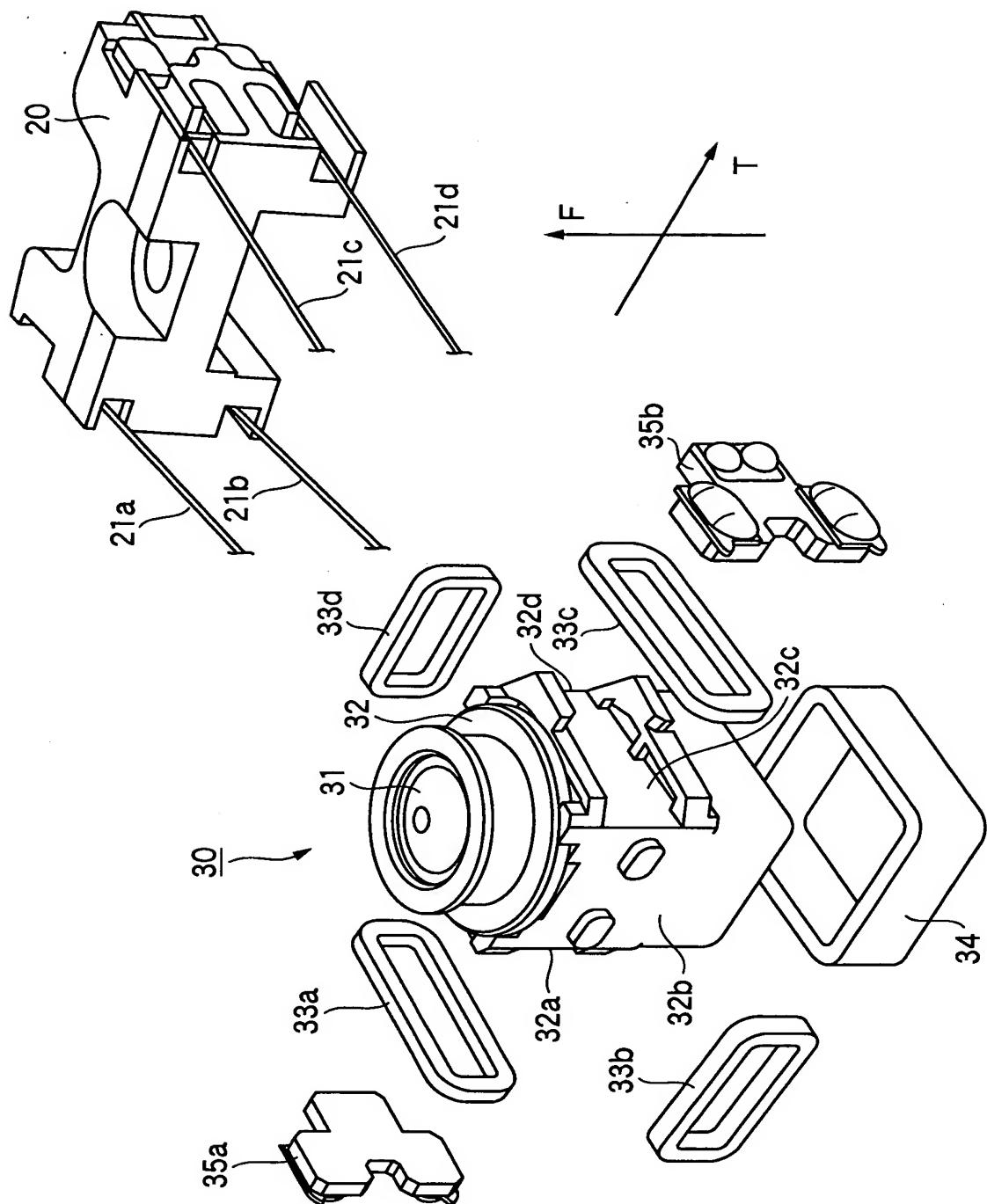
【図2】



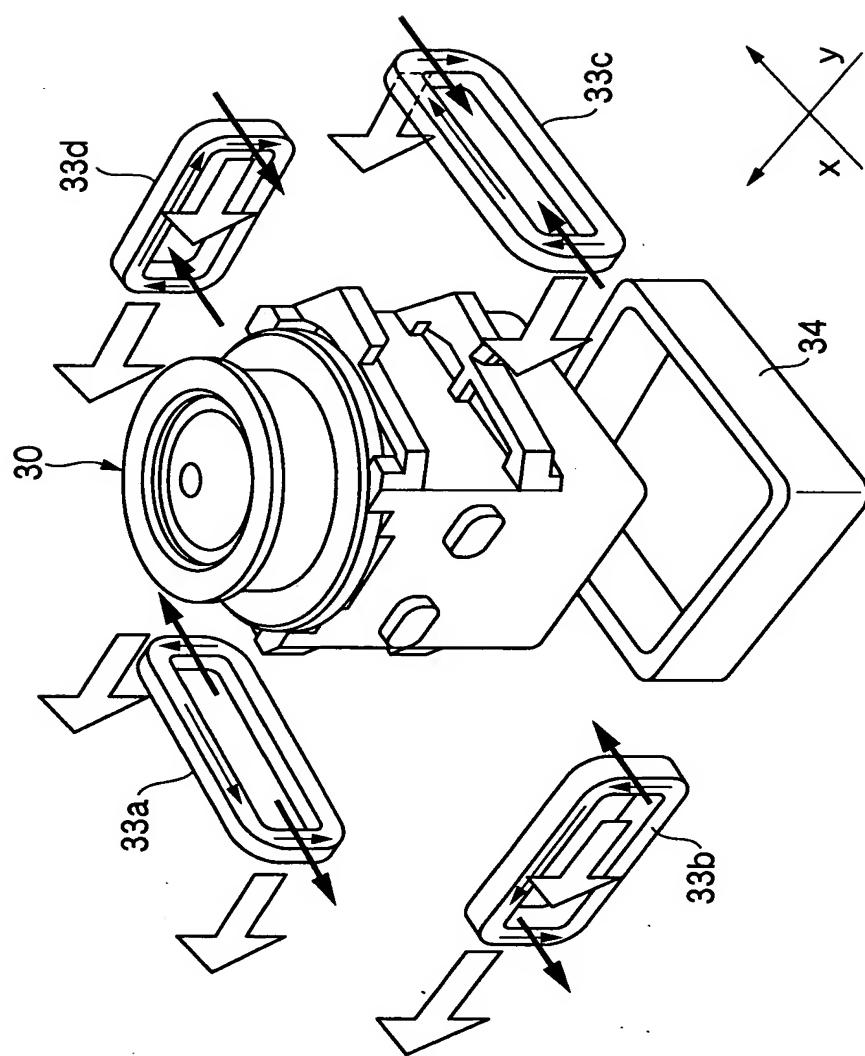
【図3】



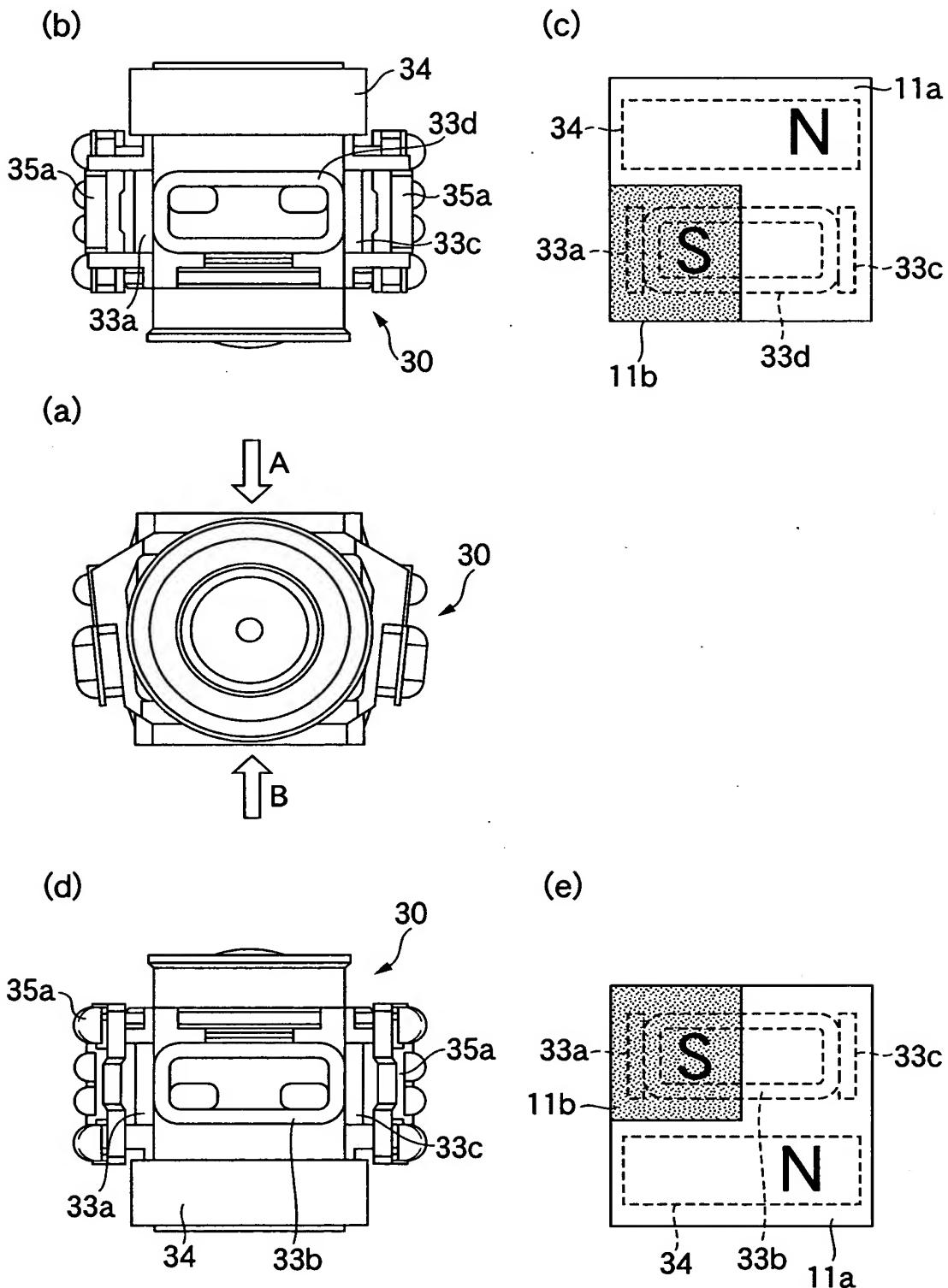
【図4】



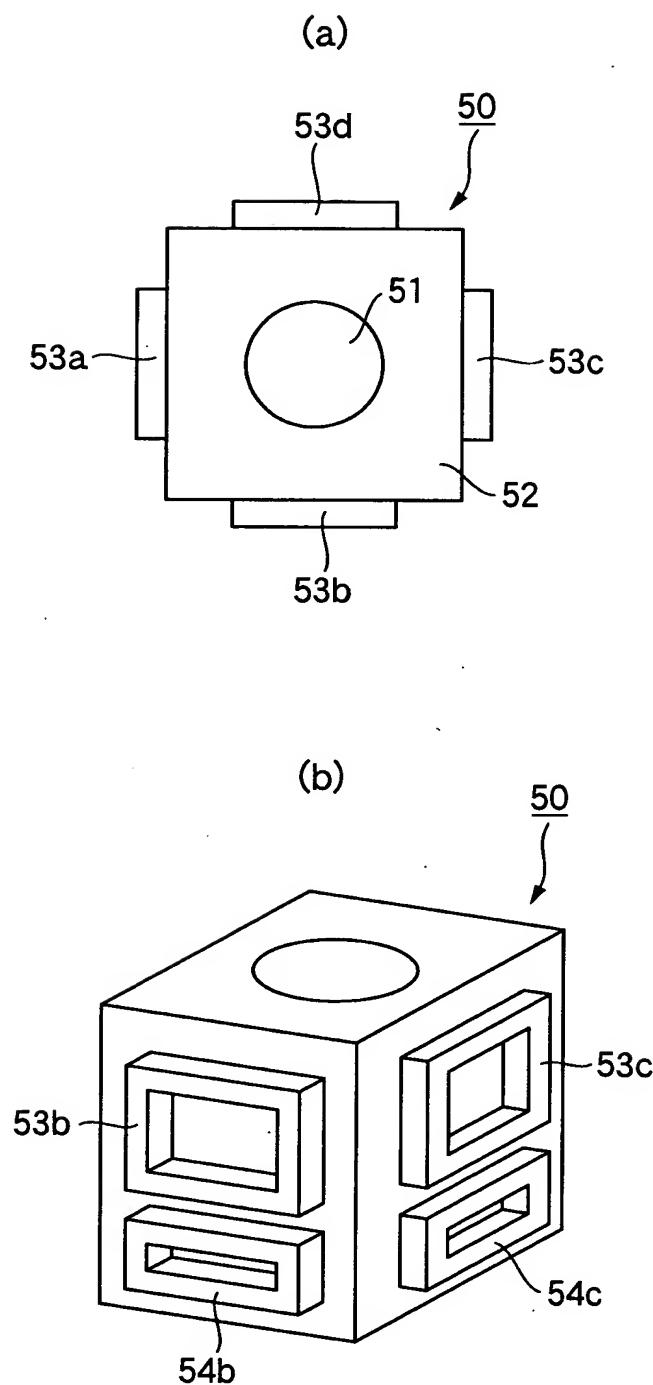
【図5】



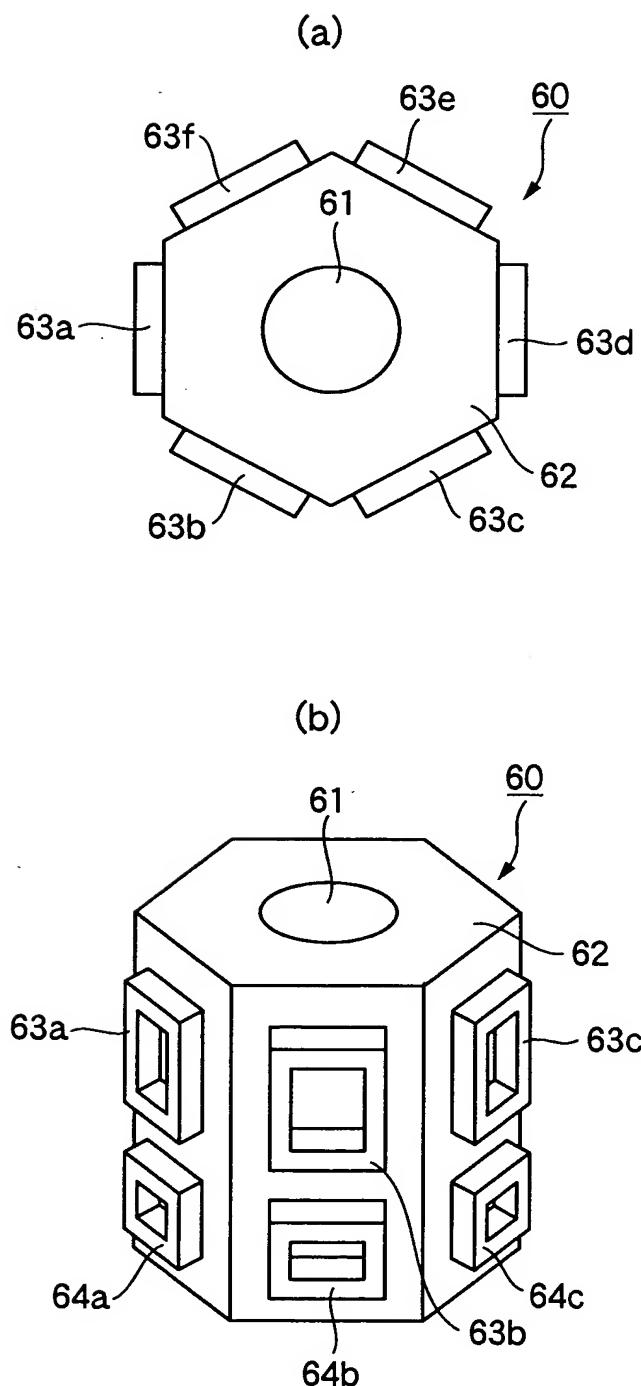
【図6】



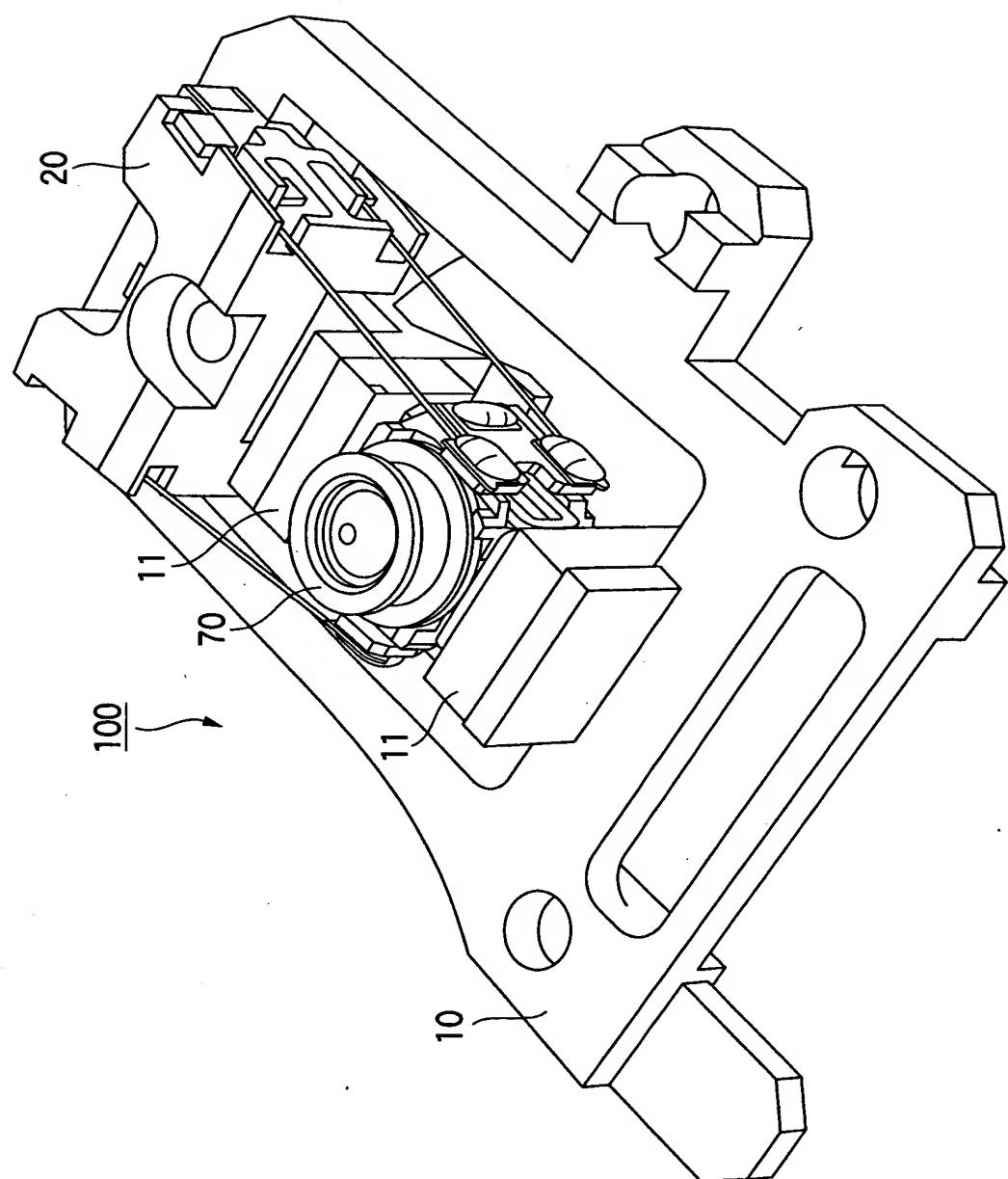
【図7】



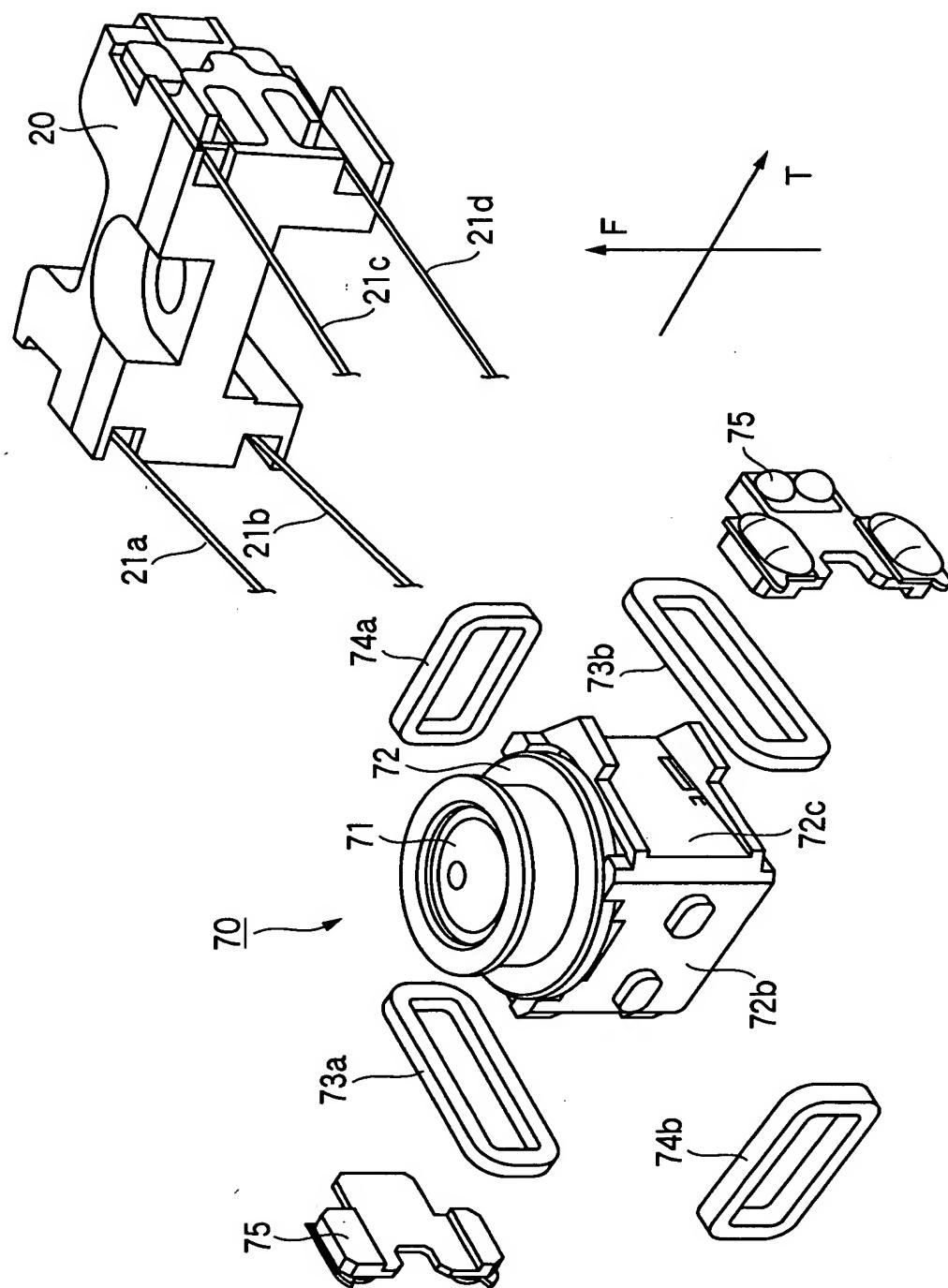
【図8】



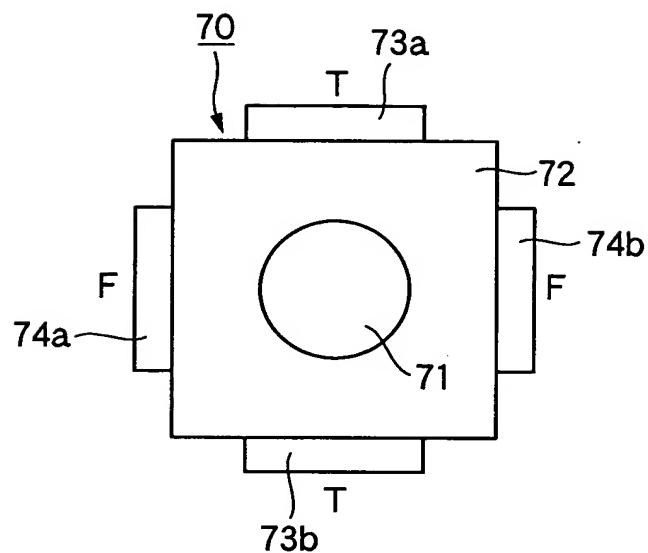
【図9】



【図10】

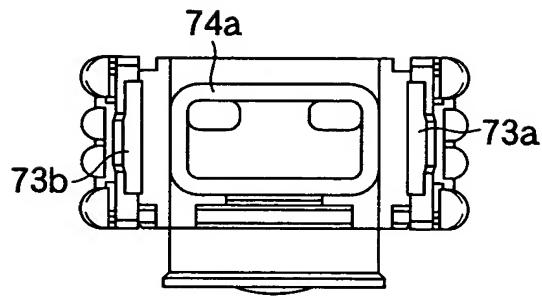


【図11】

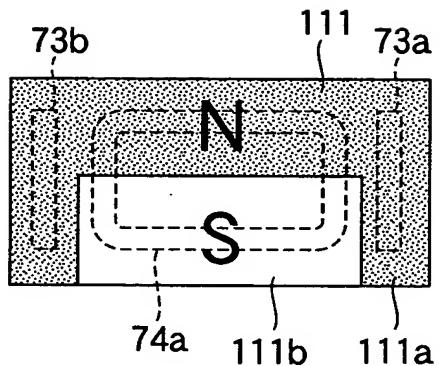


【図12】

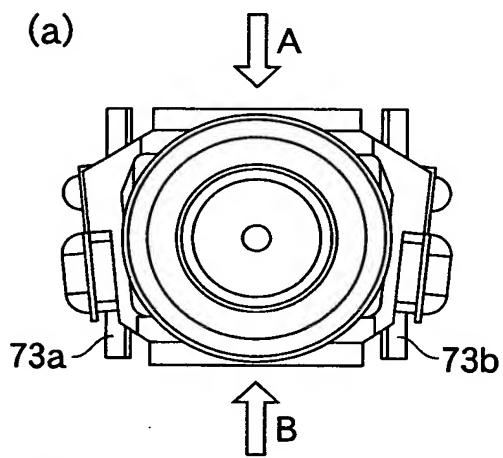
(b)



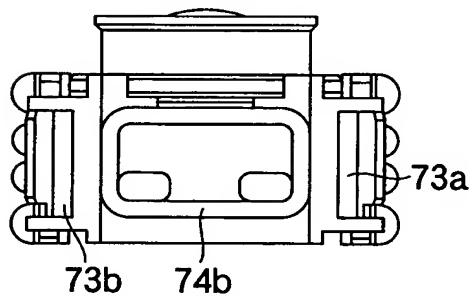
(c)



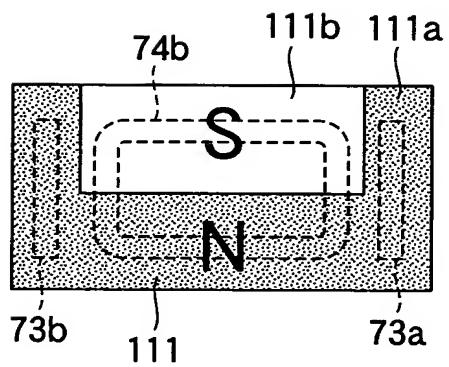
(a)



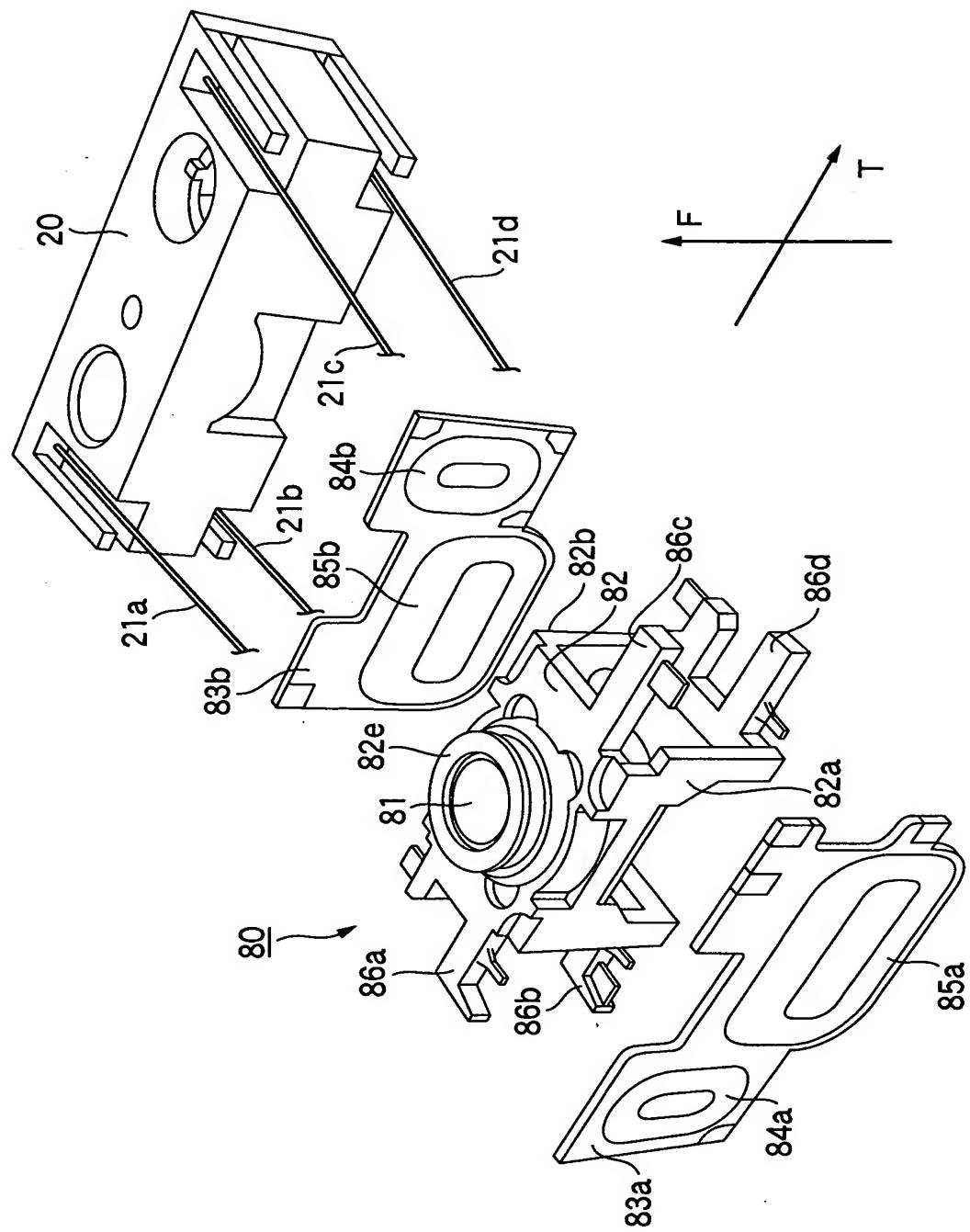
(d)



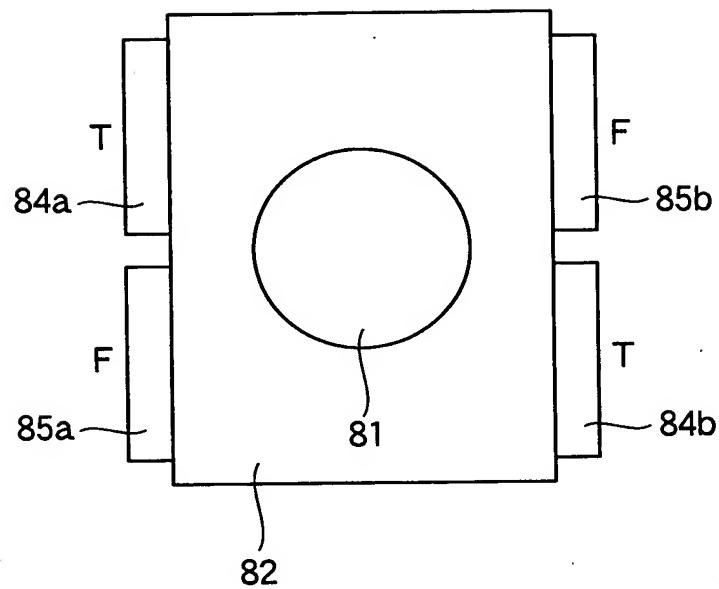
(e)



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズ内の温度分布の不均一により、対物レンズのレンズ特性が劣化する。

【解決手段】 ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と4本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して $180^{\circ}$ 点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されないことを特徴とするアクチュエータ。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-274741
受付番号	50201411061
書類名	特許願
担当官	井筒 セイ子 1354
作成日	平成14年10月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月20日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名 バイオニア株式会社